

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2001 EPO. All rts. reserv.

9002217

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 1292965 A2 891127 <No. of Patents: 002>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 1292965	A2	891127	JP 88123604	A	880519 (BASIC)
JP 2777800	B2	980723	JP 88123604	A	880519

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 88123604 A 880519

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 1292965 A2 891127

DATA SYNTHESIZING METHOD (English)

Patent Assignee: TOYO COMMUNICATION EQUIP; MATSUI KINEO

Author (Inventor): MATSUI KINEO; NAKAMURA YASUHIRO

Priority (No,Kind,Date): JP 88123604 A 880519

Applic (No,Kind,Date): JP 88123604 A 880519

IPC: * H04N-001/387; G09C-001/00; G09G-001/00; H04N-001/40

Derwent WPI Acc No: ; G 90-012111

JAPIO Reference No: ; 140079E000127

Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 2777800 B2 980723

Patent Assignee: TOYO COMMUNICATION EQUIP; MATSUI KINEO

Author (Inventor): MATSUI KINEO; NAKAMURA YASUHIRO

Priority (No,Kind,Date): JP 88123604 A 880519

Applic (No,Kind,Date): JP 88123604 A 880519

IPC: * H04N-001/387; G09C-005/00; H04N-001/46

Language of Document: Japanese

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008125110 **Image available**

WPI Acc No: 1990-012111/199002

**Mixing document data to colour image data - establishing red, green, and
blue arrangement of colour dither matrix using density information**

NoAbstract Dwgf 1/13

Patent Assignee: TOYO COMMUNICATION EQUIP CO (TOCM)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 1292965	A	19891127	JP 88123604	A	19880519	199002 B

Priority Applications (No Type Date): JP 88123604 A 19880519

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02995365 **Image available**
DATA SYNTHESIZING METHOD

PUB. NO.: 01-292965 [J P 1292965 A]
PUBLISHED: November 27, 1989 (19891127)
INVENTOR(s): MATSUI KINEO
 NAKAMURA YASUHIRO
APPLICANT(s): TOYO COMMUN EQUIP CO LTD [000310] (A Japanese Company or
 Corporation), JP (Japan)
 MATSUI KINEO [000000] (An Individual), JP (Japan)
APPL. NO.: 63-123604 [JP 88123604]
FILED: May 19, 1988 (19880519)
INTL CLASS: [4] H04N-001/387; G09C-001/00; G09G-001/00; H04N-001/40
JAPIO CLASS: 44.7 (COMMUNICATION -- Facsimile); 44.9 (COMMUNICATION --
 Other)
JOURNAL: Section: E, Section No. 888, Vol. 14, No. 79, Pg. 127,
 February 14, 1990 (19900214)

ABSTRACT

PURPOSE: To mix many desired data into an image signal without spoiling the pseudo gradation property of a dither image by determining an RGB array of a color dither matrix by each density information which is obtained by quantizing a color original image at every RGB and data to be mixed in.

CONSTITUTION: A data transmitting/receiving system is provided with a transmitting equipment 1 and a receiving equipment 2, and when a color original image 20 and character data 21 are inputted, these color original image 20 and document data 21 are synthesized by the transmitting equipment 1, and the result of this synthesis (color dither image) is transferred to the receiving equipment 2 side. In such a state, based on density information which is obtained by quantizing the color original image 20 at every RGB, and desired data to be mixed in, a dither matrix is determined. In this way, many desired data can be mixed into an image signal without spoiling the pseudo gradation property of the color dither image has.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 1/387

H 0 4 N 1/387

G 0 9 C 5/00

G 0 9 C 5/00

H 0 4 N 1/48

H 0 4 N 1/40

1 0 3 C

請求項の数1 (全 14 頁)

(21)出願番号 特願昭63-123604

(22)出願日 昭和63年(1988) 5 月19日

(65)公開番号 特開平1-292965

(43)公開日 平成1年(1989)11月27日

審査請求日 平成7年(1995) 5 月 8 日

(73)特許権者 999999999

東洋通信機株式会社

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

(73)特許権者 999999999

松井 甲子雄

神奈川県横須賀市大津町5丁目57番地

(72)発明者 松井 甲子雄

神奈川県横須賀市大津町5丁目57番地

(72)発明者 中村 康弘

神奈川県横須賀市走水1丁目10番地20号
防衛大学校研究科学生舎

(74)代理人 弁理士 鈴木 均

審査官 乾 雅浩

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ合成方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像信号中に所望データを混入するデータ合成方法において、カラー原画像をRGB毎に量子化して得られた各濃度情報と、混入すべきデータとに基づいてカラーディザマトリックスのRGB配列を決定することを特徴とするデータ合成方法。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は、カラー画像データ中に、文書等の他のデータを混入したり、分離したりする場合に用いられるデータ合成方法に関する。

(従来の技術)

近年、通信技術の発達とともに、OA(オフィス・オートメーション)機器のネットワーク化が進み、また取り扱う情報も文字データを主体とするものから音声

2

や、画像データなどを含むものへと進んでいる。

しかしながらこのようなデータのうち、文書データや、画像データは、信号処理形態が異なるため、別々に伝送され、また保管されるのが一般的である。

また、ネットワーク化されたOA機器間の情報伝達においては、第三者への漏洩を防止するための秘話手段が不可欠である。

これらの事情に鑑み、従来から画像情報中に文書データなどの情報を混入する方法が種々、提案されている。

その一つとして、例えば鈴木、有本両氏になる『算術符号を利用した画像深層暗号化』(1986年暗号と、情報セキュリティシンポジウム資料)がある。

これは、画像データを $0, 1, 2, \dots, (n-1)$ なる一次元座標軸上に配列し、この中から混入すべきデータに一对一に対応せしめた m 個($1 \leq m \leq n$)の座標を抽出す

るとともに、該座標に位置する前記画像データと、混入すべきデータとの排他的論理和を求め、その結果を前記各座標に記録したのち、前記座標要素0,1,2,...,(n-1)の並びを画像信号として伝送するものである。

このような方法を用いれば、両者を一括して取り扱うことができ、極めて都合が良いのみならず、あたかも画像を電送するとみせかけて、更に重要な情報を秘匿して伝達することが可能である。

そして、この方法によれば、重要な情報を秘匿することもできるので、これを一種の暗号通信手段として利用することもできる。

しかしながら、この手法では、混入すべき他のデータによって画像データの所要画素が直接変化するので、再生画面上の当該部分に混入したデータがそのまま出現し、データ混入有無が一目瞭然であるばかりでなく、画質が著しく損なわれるという欠点があった。

これを補うため、上記文献では、画像上の白・黒が変化する境界部分に他のデータを畳込む方法を提案しているが、斯かる手法を用いたとしても画面上に雑音が混入することには変わりはなく、画質の劣化は避けられない。これを軽減するためには、混入するデータ量を大幅に削減するか、また画面のエッジ部分にのみデータを混入せざる得ないなどの制限を受け、実用的でなかった。

このような欠点に鑑みて、本出願人は、ディザ法を用いて画像情報中に文書データなどの情報を混入する方法を提案している(特願62-47310号)。

この提案においては、ディザマトリックス(以下、これをセルと称する)の構成方法が自由である点に着目し、混入すべきデータに基づいて画素各々に対応したセルを設定することにより、ディザ画像のもつ、疑似階調性を損なうことなく画像信号中に所望データを混入できるようになっている。

しかしながらこの提案は、3値化画像に、文書データなどを混入するものであるため、混入し得る文書データの量を多くすることができないという不都合があった。(発明の目的)

本発明は上記の事情に鑑み、画像データ中に多量のデータを混入することができるとともに、混入したデータおよびその存在が再生画面上に現れないようにすることができ、これによって画質が劣化するのを防止することができるデータ合成方法を提供することを目的としている。

(発明の概要)

この目的を達成するために本発明では、カラー画像信号中に所望データを混入するデータ合成方法において、カラー原画像をRGB毎に量子化して得られた濃度情報と、混入すべき所望データとに基づいてディザマトリックスを決定することによって、カラーディザ画像のもつ、疑似階調性を損なうことなく画像信号中に多くの所望データを混入することを特徴としている。

(実施例)

以下、図示した実施例に基づいて本発明を詳細に説明するが、その前に本発明の理解を容易ならしめるためにディザ法、特にこのディザ法におけるディザパターン設定の自由度について簡単に説明する。

ディザ法は、人間の目の性質の一つである積分効果を巧みに利用してファクシミリ、プリンタなどの装置によって中間濃度を表現する手法の一つであり、原画上から読取った信号の濃淡を判定する際の閾値を所定の規則にしたがって変動させ、原画像濃淡の局所的平均値に対応するドット数を発生させて中間濃度を表現する。

この場合、前記閾値をランダム関数、または疑似ランダム関数に基づいて決定するものをランダムディザ法といい、また第11図に示す如く原画100全体を複数のセル101に区分し、これら各セル101に予め定められたディザパターン103を対応せしめて各セル101を疑似階調化するものを組織的ディザ法というが、後者の方が分解能、階調再現性、および雑音量などの点で前者より優れている。

この場合、組織的ディザ法によりカラー原画像を疑似階調表示するのに必要なカラーディザパターンとしては、種々のもの考えられている。

第12図(a)に示すカラーディザパターン103aもその1つであり、このカラーディザパターン103aに第12図(b)に示す如くRGB毎の閾値を割り当てれば、1つのセルを“9”個のG色と、“5”個のR色と、“5”個のB色とによって疑似階調化することができる。

ここで、表示装置の解像度が高く、視覚の積分効果を利用できる程度にセルや、カラーディザパターン103aの大きさを選定するならば、各セル毎の疑似階調のみでカラー画像の色や、色調を表現でき、画素配列はカラー原画像に依存せず、任意に決定可能となる。すなわち、カラーディザパターン103a内の画素配列決定方法には、カラーディザパターン103aの大きさ(マトリックス数)に応じた自由度があると考えられる。

例えば、第13図(a)のカラーディザパターン103aは第13図(b)にいずれでも代用可能である。

そして、第12図(a)、(b)に示すカラーディザパターン103aによってカラー原画像からRGB毎のカラー濃度情報を抽出して、RGB各色の表示・印字ドット数を算出し、さらに文字情報に基づいてそのRGB配列を決定すれば、1つのデータ中にカラー画像情報と、文字情報とを合成することができる。

そして、この合成データを直接、表示・印字すれば、これを画像データとして利用したことになり、またこの合成データを構成する各セルのRGB画素個数やその配列に着目すれば、合成されている文字情報を再生することができる。

以下、上述した画像合成原理に基づく本発明のデータ合成方法を説明する。

5

第1図は本発明によるデータ合成方法の一実施例を適用したデータ送受信システムの一例を示すブロック図である。

この図に示すデータ送受信システムは、送信装置1と、受信装置2とを備えており、カラー原画像20と、文書データ21とが入力されたとき、送信装置1によってこれらカラー原画像20と、文書データ21とを合成して、この合成結果（カラーディザ画像）を受信装置2側に伝達する。そして、受信装置2によって、前記カラーディザ画像からカラー画像データと、文字データとを再生し、これらを次段装置（図示は省略する）に供給する。

送信装置1は、画像取込み部3と、量子化部4と、マトリックス選択部6と、文書データ取込み部7と、ディザパターン記憶部8とを備えており、カラー原画像20と、文書データ21とが入力されたとき、これらカラー原画像20と、文書データ21とを合成してカラーディザ画像を作成し、これを受信装置2側に送信する。

$$m_r = 0, 1, 2, 3, 4$$

$$m_g = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \quad \dots \dots (1)$$

$$m_b = 0, 1, 2, 3, 4$$

また文書データ取込み部7は、前記マトリックス選択部6から抽出ビット数（データ） b_a が供給されたとき、文書データ21から前記抽出ビット数 b_a で示されるビット数だけデータを取込んで、これを前記マトリックス選択部6に供給する。

またディザパターン記憶部8は、第2図に示す如く各濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b と、10進数 d とに対応する複数のカラーディザパターン12が格納されたROMを備えており、前記マトリックス選択部6からリード信号が供給されたとき、このリード信号とともに供給される濃度データ

* 画像取込み部3は、カラーCCDや、カラーラインセンサなどの撮像素子を備えており、カラー原画像20が挿入されたとき、これを読取って、この読取り結果（カラー画像信号）を量子化部4に供給する。

量子化部4は、R色に対して“4”つの閾値を発生するR色閾値発生器と、G色に対して“8”つの閾値を発生するG色閾値発生器と、B色に対して“4”つの閾値を発生するB色閾値発生器と、これら各閾値発生器によって得られた複数の閾値と前記画像取込み部3から供給されるカラー画像信号のRGB値とをセル単位で比較するコンパレータとを備えており、前記カラー画像信号が供給されたとき、これをセル単位で量子化し、この量子化結果（濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b ）をマトリックス選択部6に供給する。

この場合、セルのRGB濃度に対応して、この濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b の各値は、次式に示す各値のいずれかになる。

※ m_r 、 m_g 、 m_b と、10進数 d とによって指定された番地内のカラーディザパターン12を読み出して、これを前記マトリックス選択部6に供給する。

マトリックス選択部6は、前記量子化部4から濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b が供給されたとき、次式に示す演算を行なってこの濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b に対応するカラーディザパターンの数 $N(m_r, m_g, m_b)$ を求める。

$$N(m_r, m_g, m_b) = {}_{16}C_{m_r} \cdot (16 - m_r) C_{m_g} \cdot (16 - m_r - m_g) C_{m_b} \quad \dots \dots (2)$$

$$\text{但し、} {}_x C_y : {}_x C_y = \frac{X(X-1)(X-2) \cdot \dots \cdot (X-Y+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot Y}$$

この後、次式に示す演算を行なって前記濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b によって示されるセルに合成可能なビット数 $V(m_r, m_g, m_b)$ を算出し、これを抽出ビット数 b_a として文書データ取込み部7に供給する。

$$V(m_r, m_g, m_b) = [\log_2 (N(m_r, m_g, m_b))] \quad \dots \dots (3)$$

そして、文書データ取込み部7からデータが供給されたとき、これを10進数（10進数データ d ）に変換する。

この後、リード信号とともに、この10進数データ d と、濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b とをディザパターン記憶部8に供給して、これら10進数データ d と、濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b とに対応するカラーディザパターン12を読み出し、これをカラーディザ画像として受信装置2側に送信する。

★ 受信装置2は、マトリックス検出部9と、ディザパターン記憶部10と、文字再生部11とを備えており、前記送信装置1からカラーディザ画像が供給されたとき、これをカラー画像データとしてそのまま、次段装置（図示略）に供給するとともに、前記カラーディザ画像から文字データを再生し、これを前記次段装置に供給する。

ディザパターン記憶部10は、前記ディザパターン記憶部8と同じカラーディザパターン12が格納されたROMを備えており、マトリックス検出部9からリード信号が供給されたとき、このリード信号によって示される番地のカラーディザパターン12を読み出して、これをマトリックス検出部9に供給する。

★ 50 マトリックス検出部9は、前記カラーディザ画像が供給されたとき、このカラーディザ画像のRGB画素数を検

出して濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b を算出するとともに、この濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b を参照しながらディザパターン記憶部10からカラーディザパターン12を順次、読出してこのカラーディザパターン12と、前記カラーディザ画像とを比較する。そして、前記カラーディザ画像のパターンと、前記ディザパターン記憶部10から読出したカラーディザパターン12とが一致したとき、このカラーディザパターン12の番号(10進数データd)を文字再生部11に供給する。

文字再生部11は、前記10進数データdが供給されたとき、これを“2”進数に変換して順次、記憶するとともに、この記憶結果を1バイト単位(または、1ワード単位)に区切って、文字データを生成し、これを次段装置に供給する。

次に、第3図(A)、(B)に示すフローチャートを参照しながらこの実施例の符号化・復号化手順を説明する。

《符号化手順》

まず、カラー原画像20が入力されれば、画像取込み部3によってこれが撮像されるとともに、量子化部4によってこの撮像結果がRGB毎に量子化されて濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b が生成され、これがマトリックス選択部6に供給される(ステップST1)。

これによって、マトリックス選択部6は、前記濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b からカラーディザパターンの数N(m_r 、 m_g 、 m_b)を算出するとともに、このカラーディザパターン数N(m_r 、 m_g 、 m_b)から抽出ビット数 b_n を算出し、これを文書データ取込み部7に供給して(ステップST2)、前記抽出ビット数データ b_n で示されるビット数だけ文書データ21の先頭からデータを切り出させ、これを取込む(ステップST3)。

この後、マトリックス選択部6は、前記文書データ取込み部7から取込んだデータを10進数データdに変換するとともに(ステップST4)、ディザパターン記憶部8をアクセスして前記濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b に対応する各カラーディザパターン12のうち、前記10進数データdに対応する番号のカラーディザパターン12を選択し、これをカラーディザ画像として受信装置2側に送信する(ステップST5)。

この場合、前記文書データ21から切出されたデータの値が、“2”進数の“1100”であれば、濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b に対応する各カラーディザパターン12のうち、“12”番目のカラーディザパターン12が選択され、これがカラーディザ画像として受信装置2側に送信される。

この後、上述したステップST1～ST5が繰り返されて、前記カラー原画像20と、文書データ21とから1セル単位で、カラーディザ画像が生成され、これらが順次、受信装置2側に送信される。

そして、前記カラー原画像20がすべて送信されたとき、送信処理が終了する(ステップST6)。

《復号化手順》

また、上述した動作によって得られたカラーディザ画像が受信装置2によって受信されれば、これがカラー画像データとして、次段装置に直接、供給される(ステップST10)。

またこの動作と並行して、マトリックス検出部9は、前記カラーディザ画像から濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b を算出するとともに、この濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b に対応する抽出ビット数データ b_n を生成する。

この後、マトリックス検出部9は、前記濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b に基づいてディザパターン記憶部10をアクセスして、この濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b に対応するカラーディザパターン12を順次、読出すとともに、このカラーディザパターン12と、前記カラーディザ画像のパターンとが一致するかどうかをチェックする。

そして、これらが一致したとき、このカラーディザパターン12の番号(10進数データd)を文字再生部11に供給する(ステップST11)。

文字再生部11は、前記マトリックス検出部9から10進数データdが供給されたとき、これを2進数に変換して順次、記憶するとともに、記憶されているデータが1バイト(または、1ワード)になる毎に、これを文字データに変換し、前記次段装置に供給する(ステップST12)。

この後、上述したステップST10～ST12が繰り返されて、カラーディザ画像を受信する毎に、これが前記次段装置に直接、供給されるとともに、このカラーディザ画像から文字データが再生されて前記次段装置に供給される。

そして、前記送信装置1からの送信が終了したとき、この受信処理が終了する(ステップST13)。

このようにこの実施例においては、ディザ法におけるディザパターン選択の自由度に着目し、文字データに対応してカラーディザパターン12を選択するようにしたので、カラーディザ画像のもつ、疑似階調性を損なうことなくカラーディザ画像信号中に多くの文字データを混入することができる。

この場合、カラーディザパターン12を使用しているので、2階調ディザパターンを使用したときよりも、多く文字データを混入することができる。

以下、第4図、第5図を参照しながらこの点について、さらに詳述する。

まず、第4図の(a)欄に示す如く各濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b に対するカラーディザパターン数N(m_r 、 m_g 、 m_b)は、同図の(c)欄に示す値になり、また各濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b に対する抽出ビット数 b_n は、同図(d)に示す値になる。

したがって、1枚のカラー原画像20を量子化したとき、各セルに対する濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b の出現頻度(ヒストグラム)が、第4図の(b)欄に示すような値

になれば、このカラー原画像20の各セルには、第4図(e)に示す値のビット数(このビット数はヒストグラムと、合成可能ビット数との積)分だけ文書データ21を合成することができる。

つまりこの場合には、このカラー原画像20全体に、第4図(f)に示すビット数分だけの文字データ(アスキー文字で“179528”文字、漢字文字で“89764”文字)を合成することができる。

また、第5図に示す如く上述した実施例におけるデータ合成量と、2値、3値におけるデータ合成量とを比較すれば、明らかなようにこれらの各データ合成割合は、各々“0.57”、“0.53”、“0.59”になる。

これらの各値から分かるように、カラーディザにおいては、2値と、3値の間ぐらいの割合でデータを合成することができる。

第6図は本発明によるデータ合成方法の一実施例を暗号通信手段に応用した場合の一例を示すブロック図である。なお、この図において、第1図の各部と対応する部分には、同じ符号が付してある。

この図におけるシステムが、第1図に示すシステムと異なる点は、送信装置1a側にスクランブラ15を設けるとともに、受信装置2a側にデ・スクランブラ16を設け、鍵21、22を用いて文書データ21の暗号化や、解読を行なうようにしたことである。

この場合、スクランブラ15は、鍵21から供給されるキーデータに基づいて文書データ21から読出したデータの*

$$\frac{d}{(16-m_r) C m_g \cdot (16-m_r-m_g) C m_b} \left\{ \begin{array}{l} \text{商 } d_1 \\ \text{剰余 } d_2 \end{array} \right. \dots (4)$$

次いで、ステップST25で、前記演算装置は、次式に示す演算を行ない、第8図(a)に示すマトリックス26の1画素目(S(0)RGB)にR画素を配列すべきかどうかを判定する。

$$d_1 < x_1 C y_1 \dots (5)$$

但し、 x_1 :マトリックス26の空き画素数。

y_1 :濃度データ m_r を構成する残りのビット数(残り数)。

そして、この(5)式が満たされていれば、前記演算装置は、このステップST25からステップST26に分岐し、ここで第8図(b)に示す如く前記1画素目(S(0)RGB)に値“1”を配置するとともに、次式に示す減算処理を行なう。

$$y_1 = y_1 - 1 \dots (6)$$

また前記(5)式が満たされていないならば、前記演算装置は、前記ステップST25からステップST27に分岐し、ここで第8図(c)に示す如く前記1画素目

*順序を変更して、文書データ取込み部7に供給する。

また、デ・スクランブラ16は、鍵22から供給されるキーデータに基づいて文字再生部11から出力されるデータの順序を変更して、文字データを生成する。

このようにすることにより、文書データ21を秘匿化して送信したり、受信したりすることができる。

また上述した各実施例においては、カラーディザパターン記憶部8、10に各濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b に対応する複数のカラーディザパターン12を記憶させているが、演算によって逐次、所望カラーディザパターンを決定するようにしても良い。

第7図は、このようなカラーディザパターン決定処理の一例を示すフローチャートである。

このフローチャートでは、まずステップST20において演算装置(図示は省略する)は、カラー原画像20内の注目するセルを量子化するとともに、このセルの濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b を求める。

この後、前記演算装置は、ステップST21に進み、ここで前記(2)、(3)式に基づいてこの濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b から抽出ビット数 b_n を算出する。

次いで、ステップST22で、前記演算装置は、文書データ21を構成するビット列の先頭からビット数 b_n だけ、データを切出した後、ステップST23に進んで、これを10進数データ d に変換する。

この後、ステップST24で、前記演算装置は、次式に示す演算を行なって商 d_1 と、剰余 d_2 とを求める。

※(S(0)RGB)に値“0”を配置するとともに、次式に示す減算処理を行なう。

$$d_1 = d_1 - x_1 C y_1 \dots (7)$$

次いで、前記演算装置は、ステップST28で、次式に示す減算処理を行なう。

$$x_1 = x_1 - 1 \dots (8)$$

この後、前記演算装置は、ステップST29で濃度データ m_r の残りビット数 y_1 の値が“0”かどうかをチェックし、 $y_1 = “0”$ でなければ、このステップST29から前記ステップST25に戻り上述した動作を繰り返す、第8図(d)～(f)に示す如くマトリックス26を構成する2画素目(S(1)RGB)～15画素目(S(15)RGB)に濃度データ m_r に対応する数だけ、残っている値“1”を配置する。

そして、濃度データ m_r に対応する数だけ値“1”の配置処理が終了すれば、前記演算装置は、前記ステップST29からステップST30に分岐し、ここで次式に示す演算を行なって商 d_3 と、剰余 d_4 とを求める。

※

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 \hline
 d_2 \\
 (16 - m_r - m_g) C m_b
 \end{array}
 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{商 } d_3 \\ \text{剰余 } d_4 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} 12 \\ \dots (9) \end{array}$$

次いで、前記演算装置は、ステップST31で、次式に示す演算を行ない、前記ステップST25～ST29によって得られたR画素マトリックス、例えば第9図(a)に示すようなR画素マトリックス26aの空き画素(値“0”が配置されている画素)中の1画素目($S_{(0)GB}$)にG画素を配列すべきかどうかを判定する。

$$d_3 < x_2 C y_2 \quad \dots (10)$$

但し、 x_2 :R画素の配置が終了したマトリックス26の空き画素数。

Y_2 :濃度データ m_g を構成する残りのビット数(残り数)。

そして、この(10)式が満たされていれば、前記演算装置は、このステップST31からステップST32に分岐し、ここで第9図(b)に示す如く前記1画素目($S_{(0)GB}$)に値“1”を配置するとともに、次式に示す減算処理を行なう。

$$Y_2 = Y_2 - 1 \quad \dots (11)$$

また前記(10)式が満たされていなければ、前記演算装置は、前記ステップST31からステップST33に分岐し、ここで第9図(c)に示す如く前記1画素目($S_{(0)GB}$)に値“0”を配置するとともに、次式に示す減算処理を行なう。

$$d_3 = d_3 - x_2 C y_2 \quad \dots (12)$$

次いで、前記演算装置は、ステップST34で、次式に示す減算処理を行なう。

$$X_2 = X_2 - 1 \quad \dots (13)$$

この後、前記演算装置は、ステップST35で配置すべきG画素の残り数 Y_2 の値が“0”かどうかをチェックし、 $Y_2 = “0”$ でなければ、このステップST35から前記ステップST31に戻り上述した動作を繰り返す、第9図(d)～(f)に示す如くR画素マトリックス26aを構成する2画素目($S_{(1)GB}$)～($15 - m_g$)画素目($S_{(12)GB}$)に濃度データ m_g に対応する数だけ、残りの値“1”を配置する。

そして、濃度データ m_g に対応する数だけ値“1”の配置処理が終了すれば、前記演算装置は、前記ステップST35からステップST36に分岐する。

そしてこのステップST36で、前記演算装置は、次式に示す演算を行ない、前記ステップST25～ST35によって得られたRG画素マトリックス、例えば第10図(a)に示すRG画素マトリックス26bの空き画素(値“0”が配置されている画素)中の1画素目($S_{(0)B}$)にB画素を配列すべきかどうかを判定する。

$$d_4 < x_3 C y_3 \quad \dots (14)$$

但し、 x_3 :R、G画素の配置が終了したマトリックス26の空き画素数。

* Y_3 :濃度データ m_b を構成する残りのビット数(残り数)。

そして、この(14)式が満たされていれば、前記演算装置は、このステップST36からステップST37に分岐し、ここで第10図(b)に示す如く前記1画素目($S_{(0)B}$)に値“1”を配置するとともに、次式に示す減算処理を行なう。

$$Y_3 = Y_3 - 1 \quad \dots (15)$$

また前記(14)式が満たされていなければ、前記演算装置は、前記ステップST36からステップST38に分岐し、ここで第10図(c)に示す如く前記1画素目($S_{(0)B}$)に値“0”を配置するとともに、次式に示す減算処理を行なう。

$$d_4 = d_4 - x_3 C y_3 \quad \dots (16)$$

次いで、前記演算装置は、ステップST39で、次式に示す減算処理を行なう。

$$X_3 = X_3 - 1 \quad \dots (17)$$

この後、前記演算装置は、ステップST40で配置すべきB画素の残り数 Y_3 の値が“0”かどうかをチェックし、 $Y_3 = “0”$ でなければ、このステップST40から前記ステップST36に戻り上述した動作を繰り返し、第10図(d)～(f)に示す如くRG画素マトリックス26bを構成する2画素目($S_{(1)B}$)～($15 - m_g - m_b$)画素目($S_{(8)B}$)に濃度データ m_b に対応する数だけ、残りの値“1”を配置する。

そして、濃度データ m_b に対応する数だけ値“1”の配置処理が終了すれば、前記演算装置は、上述した処理によって得られたRGB画素マトリックスをカラーディザパターン12として用いる。

このように、濃度データ m_r 、 m_g 、 m_b と、10進数データdとからカラーディザパターン12を逐次、求めれば、カラーディザパターン12を記憶しておく必要がなくなり、これによってメモリの容量を大幅に減らすことができる。

また、上述した各実施例においては、文書データ21の各ビットをそのまま、送信装置1、1aに入力するようにしているが、これを“1”ビット単位で反転してから送信装置1、1aに入力するようにしても良い。このようにすることにより、文書データ中に値“0”のビットが連続している場合にも、カラーディザパターンの画素配置を速度に変化させることができ、これによって合成されたカラーディザ画像に異和感が生じないようにすることができる。

またこの手法は上述した場合のみならず、ある規則性のあるデータ列が再生画像に好ましからざる影響を与える虞れあるとき、広く用いることができる。

13

また上述した各実施例においては、データの送受信システムを例にとってこの発明を説明したが、このようなシステム以外に、この発明を適用しても良い。例えば、個人の顔写真データにその人の個人情報と合成して一括管理するシステムなどに適用すれば、第三者には顔写真としてのみ認識され適合する暗号鍵をもった者のみ、秘匿されたデータを知ることができ、これによって秘密保全を万全にしたシステムにすることができる。

また、暗号化手段の有無にかかわらず、日常使用するファクシミリ、あるいはその他、画像信号電送に本発明を10 応用すれば、画像に関連したデータ等と、画像とを一括して送信することができ、これによって電送処理の単一化を達成することができる。

さらに、混入するデータとしては、単なる文字に限らず、音声信号、検索データ、または画像信号などのデータであっても良いことは自明である。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、画像データ中に多量のデータを混入することができるとともに、混入したデータおよびその存在が再生画面上に現れないように20 することができ、これによって画質が劣化するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明によるデータ合成方法の一実施例を適用したデータ送受信システムの一例を示すブロック図、第

14

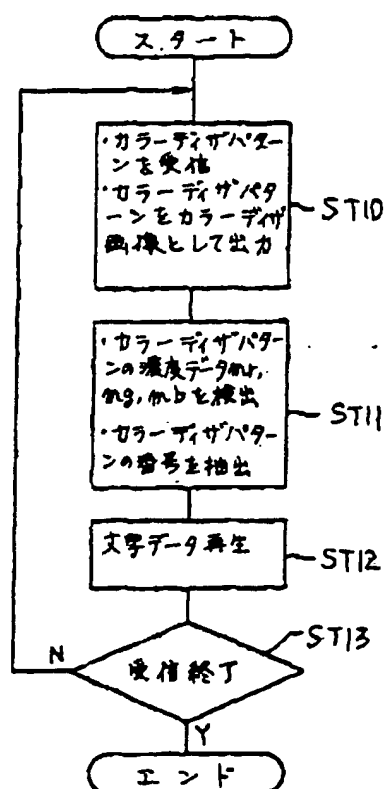
2図は同実施例で用いられるカラーディザパターンの一例を示す模式図、第3図(A)、(B)は各々同実施例の符号化・復号化手順を説明するためのフローチャート、第4図は同実施例における各濃度データ m_c 、 m_g 、 m_b

に対する合成ビット数を説明するための表、第5図は同実施例におけるデータの合成割合を説明するための表、第6図は本発明を暗号通信手段に応用した場合の一実施例を示すブロック図、第7図は本発明で用いることができるカラーディザパターン決定手順の一例を示すフローチャート、第8図(a)～(f)は各々第7図に示す処理手順を説明するため模式図、第9図(a)～(f)は各々第7図に示す処理手順を説明するため模式図、第10図(a)～(f)は各々第7図に示す処理手順を説明するため模式図、第11図は本発明の基本原

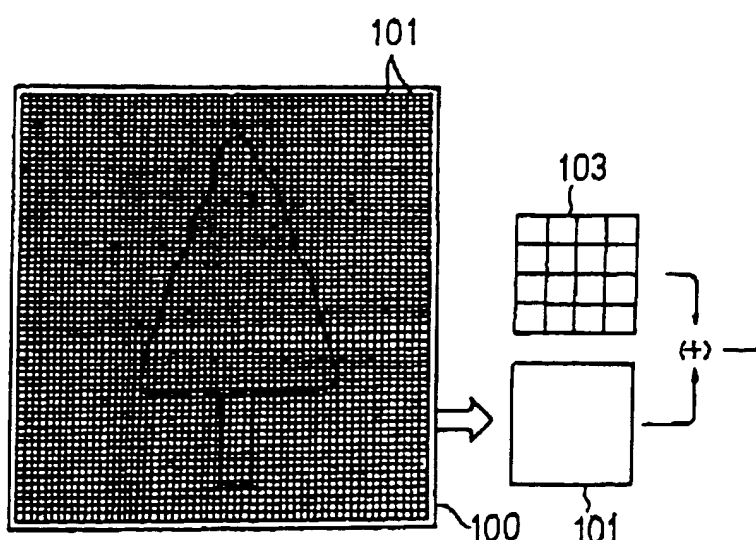
理である組織的ディザ法を説明するための模式図、第12図(a)、(b)は各々本発明の基本原

理であるカラーディザパターンの自由度を説明するための模式図である。
1……送信装置、2……受信装置、3……画像取込み部、4……量子化部、6……マトリックス選択部、7……文書データ取込み部、8……ディザパターン記憶部、9……マトリックス検出部、10……ディザパターン記憶部、11……文字再生部。

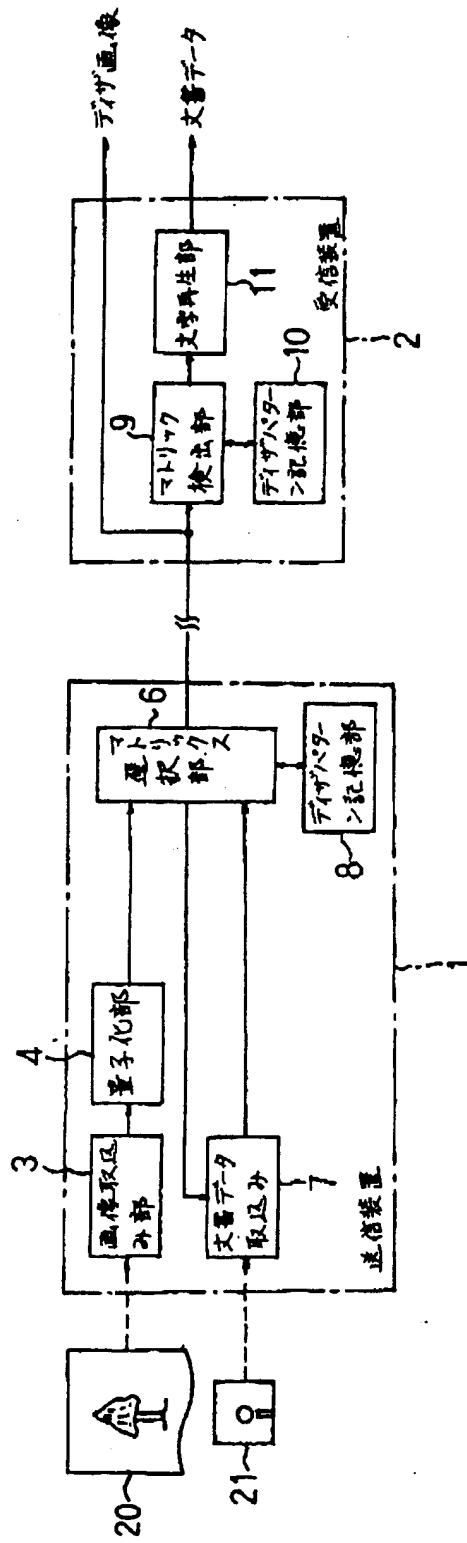
【第3図(B)】



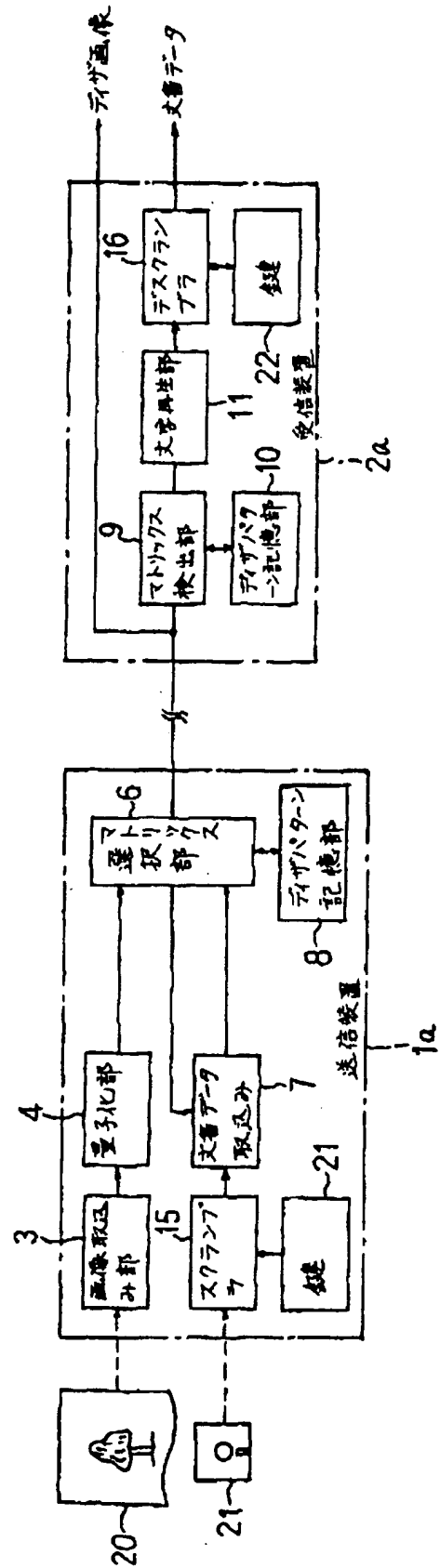
【第11図】



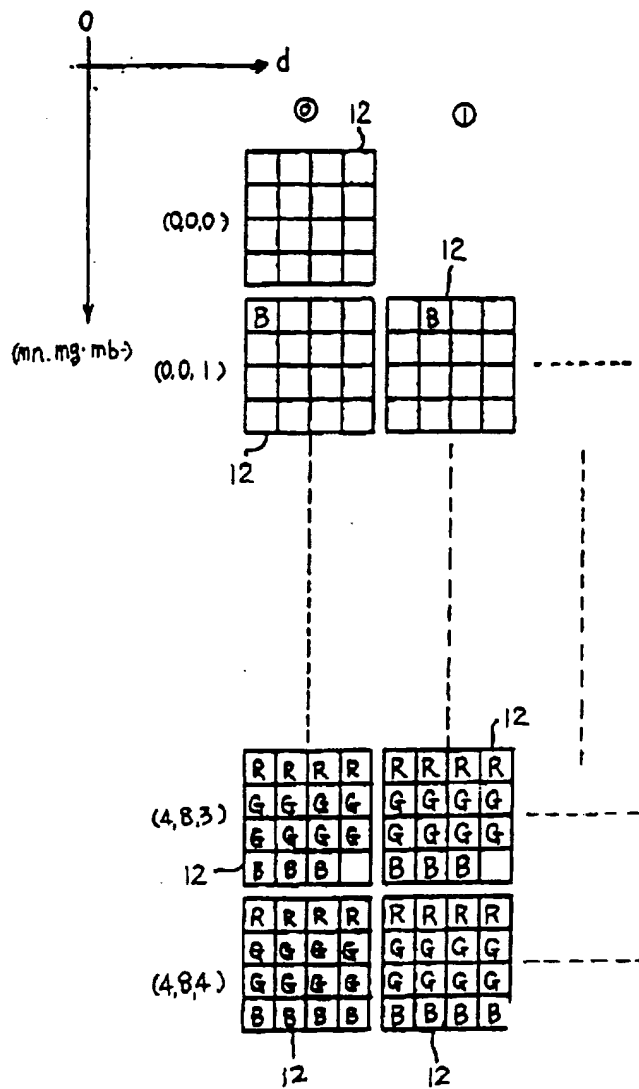
【第1図】



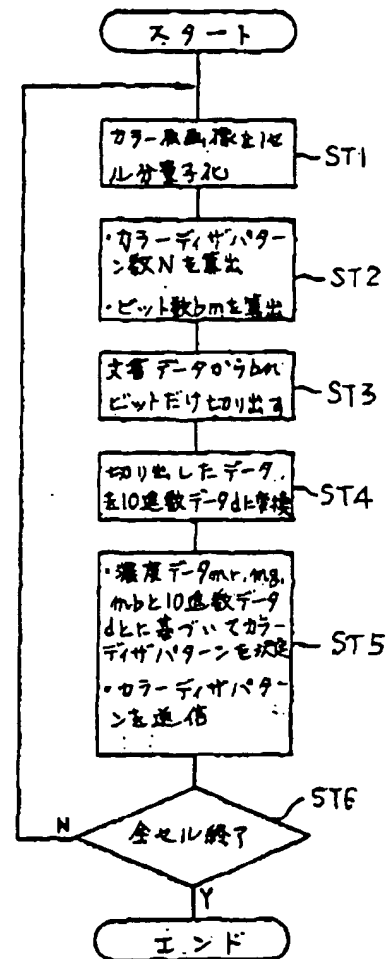
【第6図】



【第2図】



【第3図(A)】



【第5図】

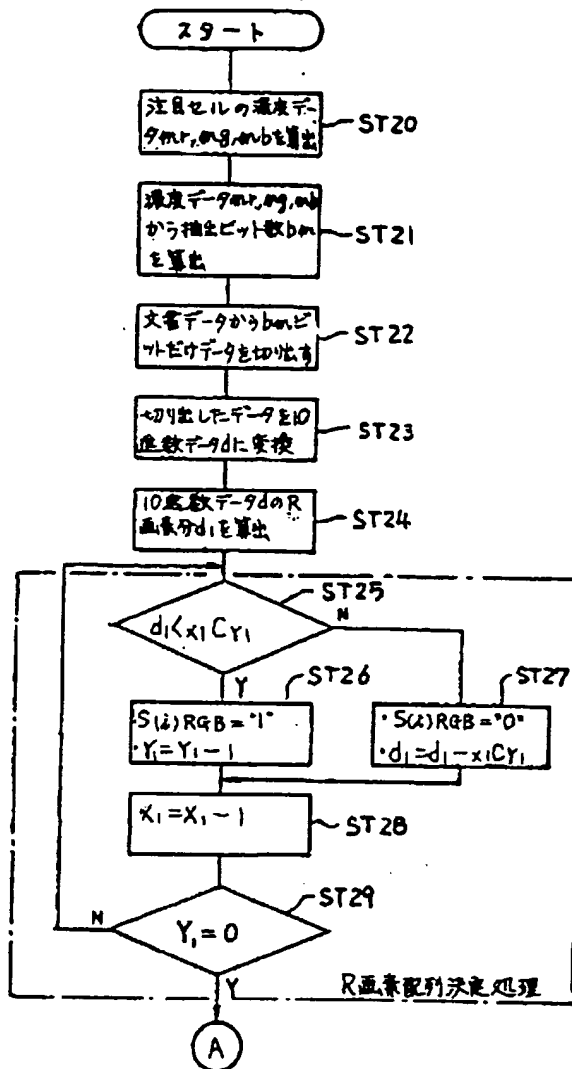
	入力情報量	量子化後	ディザ化画像	文字情報量	出力情報量	合成割合
2値	8 bits	$\log_2 17 = 4.09$	$16 \times \log_2 2 = 16.0 \text{ bits}$	$145/17 = 8.53 \text{ bits}$	16.0 bits	$8.53/16.0 = 0.53$
3値		$\log_2 33 = 5.04$	$16 \times \log_2 3 = 25.4 \text{ bits}$	$494/33 = 15.0 \text{ bits}$	25.4 bits	$15.0/25.4 = 0.59$
カラー	24 bits	$\log_2 225 = 7.81$	$16 \times \log_2 4 = 32.0 \text{ bits}$	$4128/225 = 18.3 \text{ bits}$	32.0 bits	$18.3/32.0 = 0.57$

【第4図】

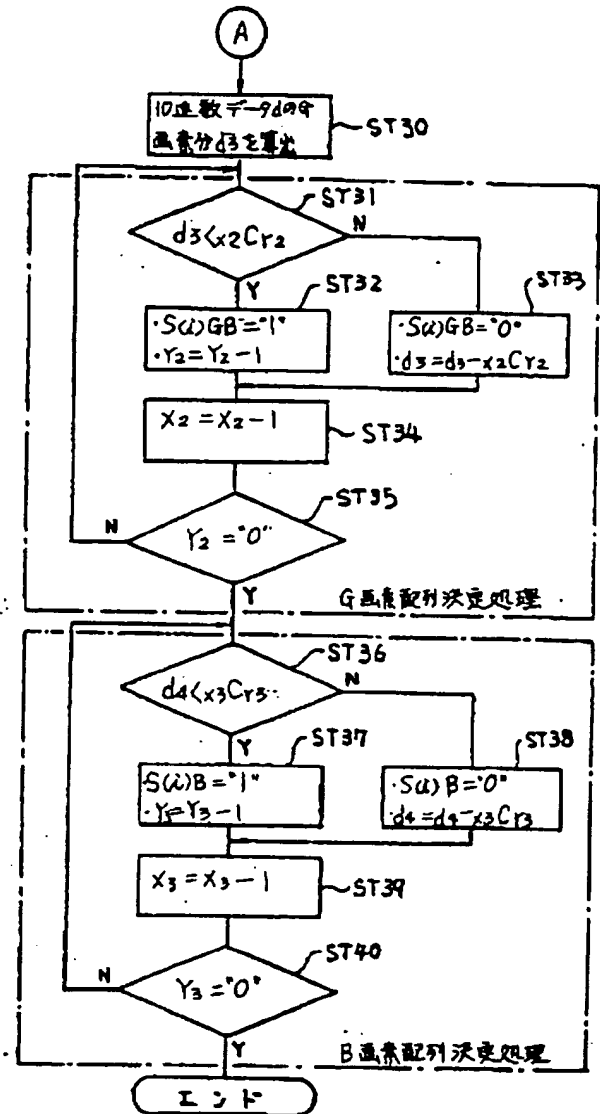
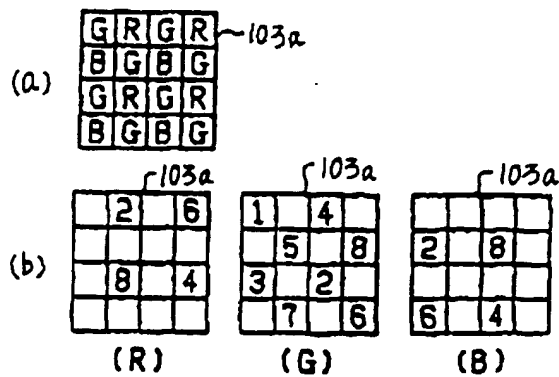
(a)			(b)	(c)	(d)	(e)
濃度レベル			ヒスト グラム	組合せ 種類数	合成可能 ビット数	合成 ビット数
R	G	B				
0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	5	16	4	20
0	0	2	1	120	6	6
0	0	3	0	560	9	0
0	0	4	0	1820	10	0
0	1	0	7	16	4	28
0	1	1	34	240	7	238
0	1	2	113	1680	10	1130
0	1	3	29	7280	12	348
0	1	4	0	21840	14	0
0	2	0	1	120	6	6
0	2	1	67	1680	10	670
0	2	2	25	10920	13	325
0	2	3	191	43680	15	2865
0	2	4	27	120120	16	432
)))))
4	6	0	0	1681680	20	0
4	6	1	0	10090080	23	0
4	6	2	0	25225200	24	0
4	6	3	18	33633600	25	450
4	6	4	175	25225200	24	4200
4	7	0	0	1441440	20	0
4	7	1	0	7207200	22	0
4	7	2	0	14414400	23	0
4	7	3	15	14414400	23	345
4	7	4	10939	7207200	22	240658
4	8	0	0	900900	19	0
4	8	1	0	3603600	21	0
4	8	2	0	5405400	22	0
4	8	3	0	3603600	21	0
4	8	4	11782	900900	19	223858
					合 計	1436230

(5)

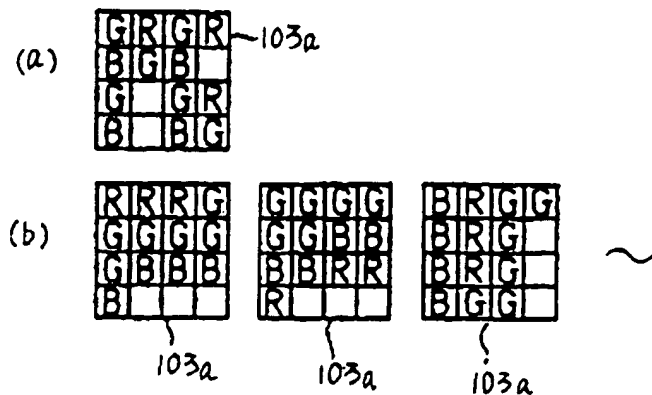
【第7図】



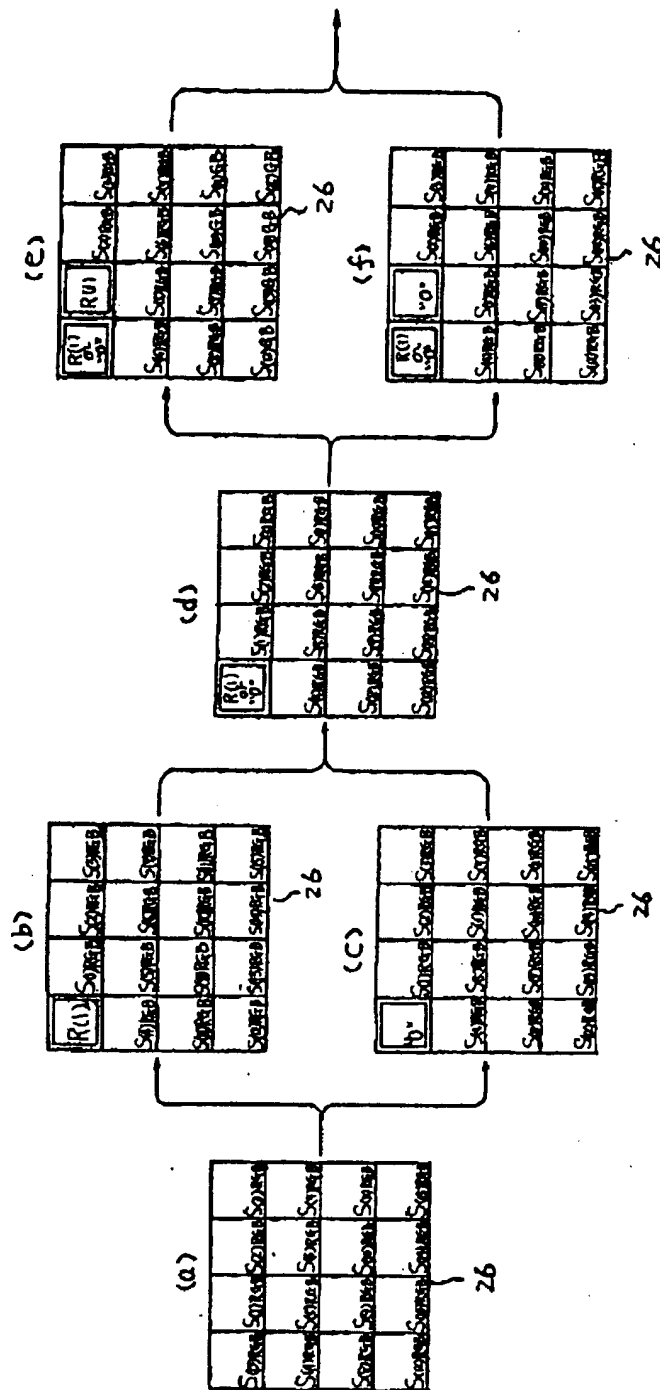
【第12図】



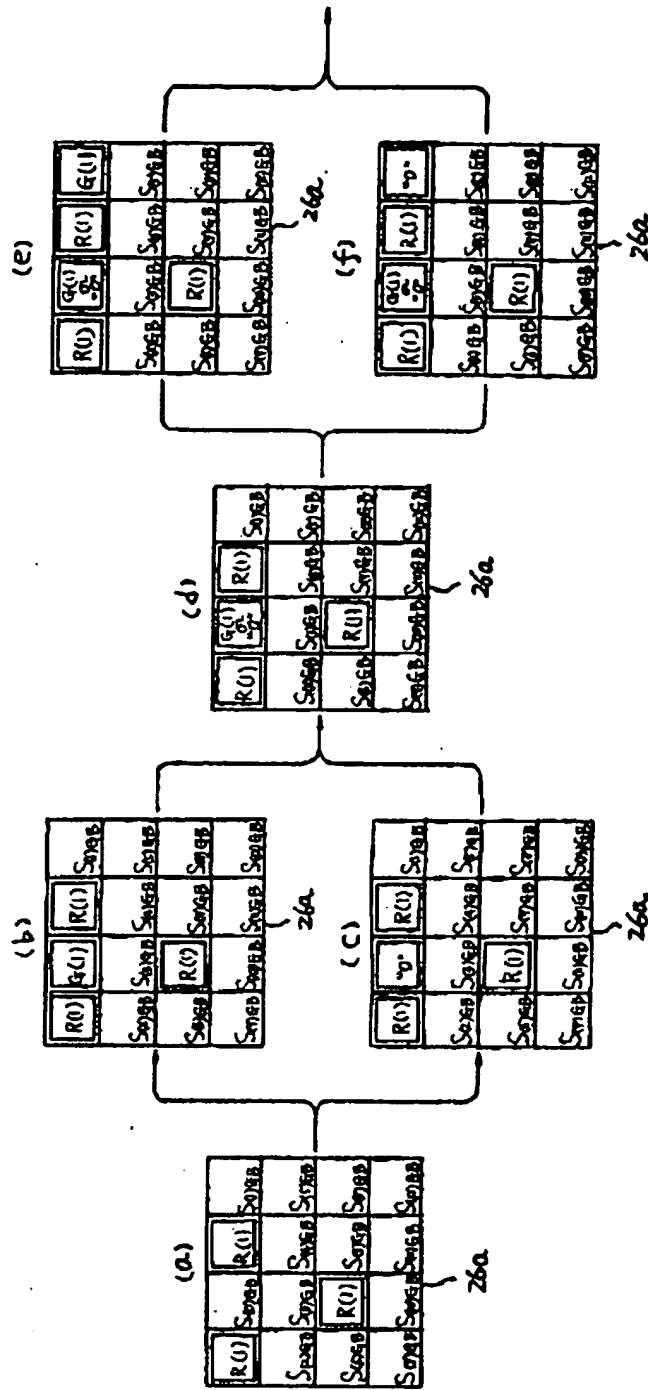
【第13図】



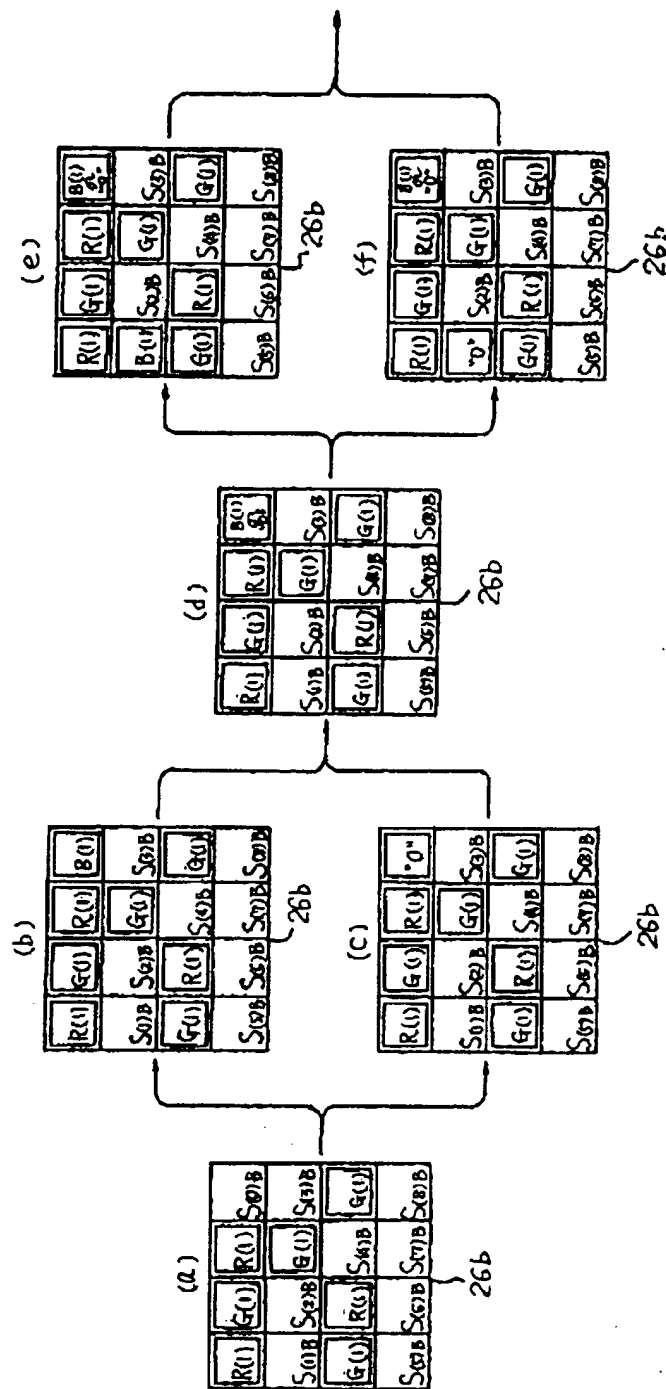
【第8図】



【第9図】



【第10図】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭63-214067 (J P , A)
 特開 平1-286674 (J P , A)
 画像電子学会 17巻 4号 P. 194
 ~198

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁶, D B名)
 H04N 1/387
 H04N 1/46
 G09C 5/00